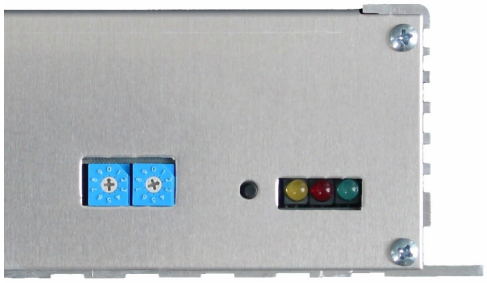
NICOTRA Gebhardt

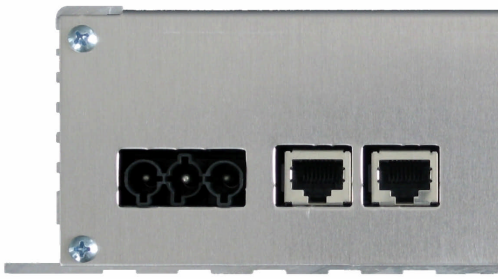
Bedienungsanleitung
EC-Controller

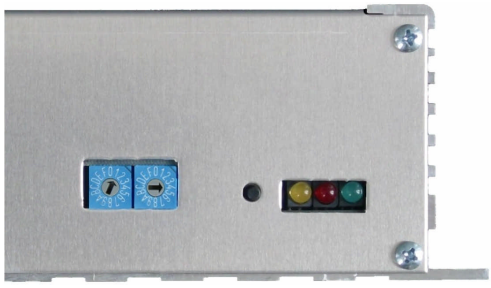
DE

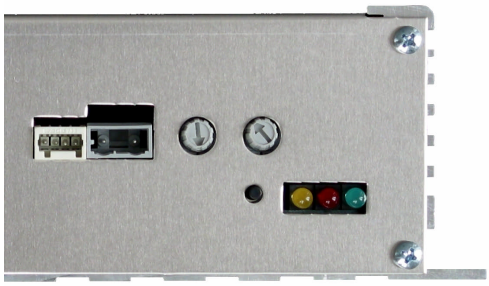
BA-EKE 2.05 – 06/2011

EKE 05-0018-5E-Ix
EKE 05-0040-5E-Ix









Warnung
Lesen Sie bitte vor der Installation und Inbetriebnahme dieses Gerätes sorgfältig alle Sicherheitshinweise und Warnungen einschließlich aller Warnschilder am Gerät. Stellen Sie sicher, dass alle Warnschilder in einwandfreiem Zustand sind und ersetzen Sie gegebenenfalls fehlende oder beschädigte Schilder.

Hinweis
Nicotra Gebhardt behält sich das Recht auf Änderungen vor.

Weitere Informationen erhalten Sie unter:

Nicotra Gebhardt GmbH
Bahnhofstraße 43
08491 Netzschkau
Germany

Telefon: +49 (0)3765 / 3 94 99 - 20
Fax: +49 (0)3765 / 3 94 99 - 99
E-Mail: l.goebel@nicotra-gebhardt.com

Definitionen und Warnungen

Warnung
Die in diesem Dokument sowie auf den Warnschildern des Gerätes verwendete Bezeichnung "Warnung" zeigt an, dass Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden die Folge sein kann, wenn keine oder ungenügende Vorsichtsmaßnahmen beim Umgang mit dem Gerät getroffen werden.

Achtung
Die in diesem Dokument verwendete Bezeichnung "Achtung" zeigt an, dass geringe Verletzungen an Personen oder Materialschäden die Folge sein können, wenn keine oder ungenügende Vorsichtsmaßnahmen beim Umgang mit dem Gerät getroffen werden.

Hinweis
Die in diesem Dokument verwendete Bezeichnung "Hinweis" zeigt an, dass es sich um wichtige Informationen zum Produkt handelt oder dass die Informationen besondere Beachtung verlangen.

Qualifizierte Person
Im Sinne dieser Betriebsanleitung und der Warnhinweise ist eine "Qualifizierte Person" jemand, der mit der Installation, der Montage, der Inbetriebnahme und dem Betrieb der Ausrüstungen und den von ihnen ausgehenden Gefahren vertraut ist.
Folgende Qualifikationen sind von dieser Person zu erwarten:

- Ausbildung und Berechtigung die Ausrüstungen unter Strom zu setzen, abzuschalten, Schaltkreise zu trennen, zu erden und zu kennzeichnen und dieses jeweils in Übereinstimmung mit den gültigen Sicherheitsmaßnahmen.
- Ausbildung im Beachten und in der Nutzung von Schutzeinrichtungen jeweils in Übereinstimmung mit den gültigen Sicherheitsmaßnahmen.
- Ausbildung in Erste-Hilfe-Leistung.

Bestimmungsgemäße Verwendung
Die Ausrüstungen dürfen nur für Anwendungen, die im Handbuch beschrieben sind, benutzt und eingesetzt werden und nur in Verbindung mit Teilen und Komponenten, die von Nicotra Gebhardt empfohlen und freigegeben worden sind.

Approbationen

CE

Europäische Niederspannungsrichtlinie
Der EC-Controller entspricht den Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EC. Das Gerät ist entsprechend folgender Norm gefertigt:

- EN 60146-1-1 (Halbleiter-Stromrichter – Allgemeine Anforderungen und netzgeführte Stromrichter)

Europäische Maschinenrichtlinie
Der EC-Controller fällt nicht in den Anwendungsbereich der Maschinen-Richtlinie 2004/108/EC.

Europäische EMV-Richtlinie
Der EC-Controller wird nur in Verbindung mit Produkten der Firma Nicotra Gebhardt vertrieben. Das Gerät ist in den entsprechenden Produkten fest installiert und erfüllt dann alle Anforderungen der EMV-Richtlinie, entsprechend der EMV-Produktnorm für drehzahlvariable elektrische Antriebe EN 61800-3.

Underwriters Laboratories

c UL us
UL recognized: E 235828
Zulassung für den Einsatz in Arbeitsumgebungen mit Verschmutzungsgrad 2

Die folgenden Typen besitzen die UR Zertifizierung:

EKE 05-0018-5E-IG

Sicherheitshinweise

Die folgenden Warnungen und Hinweise sind sowohl für Ihre Sicherheit als auch zum Schutz der angeschlossenen Ventilatoren und Steuereinrichtungen bestimmt. Dieses Kapitel führt allgemeine Warnungen und Hinweise für den Umgang mit Nicotra Gebhardt EC-Controllern auf, eingeteilt in Allgemeine Hinweise, Transport & Lagerung, Inbetriebnahme, Betrieb und Reparatur.

Spezielle Warnungen und Hinweise zu den detaillierten Handlungen sind zu Beginn des jeweiligen Kapitels aufgeführt.

Lesen Sie die Informationen bitte sorgfältig, da diese Ihrer eigenen Sicherheit dienen und helfen, die Lebensdauer des Gerätes und der daran angeschlossenen Ventilatoren zu erhalten.

Allgemeine Hinweise

Warnung
Dieses Gerät erzeugt gefährliche elektrische Spannungen und steuert gefährliche drehende Teile.
Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden kann die Folge sein, wenn die Anweisungen in dieser Bedienungsanleitung nicht befolgt werden.

Nur entsprechend **qualifiziertes Personal** sollte an diesem Gerät arbeiten. Dieses Personal muss mit allen Warnhinweisen und den Maßnahmen vertraut sein, die in dieser Bedienungsanleitung für den Transport, das Aufstellen und die Bedienung des Gerätes enthalten sind.

Kinder und die Öffentlichkeit dürfen keinen Zugang und Zugriff zum Gerät haben!

Gefahr durch elektrischen Schlag!
Der Zwischenkreiskondensator bleibt auch nach Abschalten der Versorgungsspannung geladen bzw. kann sich auch bei fehlender Versorgungsspannung durch einen drehenden Motor aufladen.
Deshalb darf das Gerät erst 5 Minuten nach Abschalten der Versorgungsspannung und Abklemmen des Motors geöffnet werden!

Achtung
Kinder und nicht berechtigte Personen sind am Zugang zu den Ausrüstungen zu hindern!

Diese Ausrüstungen sind nur für den vom Hersteller festgelegten Zweck zu verwenden. Nicht frei gegebene Änderungen und der Einsatz von Zubehör, der nicht empfohlen oder vom Hersteller geliefert wurde, kann Brand, elektrische Schläge und Verletzungen bewirken.

Hinweis
Bewahren Sie diese Bedienungsanleitung leicht zugänglich auf und geben Sie Sie jedem Benutzer!
Bei jeder Messung und bei jedem Versuch an laufenden Ausrüstungen benutzen Sie nur geeignete elektronische Geräte.

Vor Montage und Inbetriebnahme, lesen Sie diese Anleitung mit ihren Warnhinweisen sorgfältig durch und beachten Sie die Warnaufkleber auf den Ausrüstungen.

Stellen Sie sicher, dass alle Warnschilder in einwandfreiem Zustand sind und ersetzen Sie gegebenenfalls fehlende oder beschädigte Schilder.

Transport & Lagerung

Warnung
Korrekter Transport, Lagerung, Aufstellung, Montage und Inbetriebnahme sind Voraussetzung für einen sicheren Betrieb.

Achtung
Der EC-Controller muss während Transport und Lagerung gegen Schlag und starke Schwingungen gesichert sein. Außerdem darf das Gerät keinem Spritzwasser (Regen) oder extremen Temperaturen außerhalb des zulässigen Bereiches ausgesetzt werden.

Inbetriebnahme

Warnung
Das Gerät muss geerdet sein!
Arbeiten am Gerät sowie an angeschlossenen Ventilatoren oder Steuereinrichtungen durch **unqualifiziertes** Personal oder die Nichtbeachtung von Warnhinweisen kann schwere Personenschäden oder ernste Beschädigungen am Gerät verursachen.
Nur entsprechend qualifiziertes Personal sollte an diesem Gerät arbeiten. Dieses Personal muss mit allen Warnhinweisen und den Maßnahmen vertraut sein, die in dieser Bedienungsanleitung für den Transport, das Aufstellen und die Bedienung des Gerätes enthalten sind.
Insbesondere sind sowohl die allgemeinen und regionalen Montage- und Sicherheitsvorschriften für Arbeiten an Starkstromanlagen (v.B. VDE), als auch die Vorschriften für die Benutzung von persönlicher Sicherheitseinrichtungen zu beachten.

Die folgenden Anschlüsse können auch bei Motorstillstand gefährliche Spannungen führen:
- Netzanschluss L1, N
- Motoranschluss U, V, W
- Hallsensorklemmen

Betrieb

Warnung
Der EC-Controller arbeitet mit lebensgefährlichen Spannungen.
Einige Parametereinstellungen können dazu führen, dass der angeschlossene Motor nach Einschalten der Versorgungsspannung von selbst anläuft.
Die Parameter für die Maximalgeschwindigkeiten müssen sorgfältig eingestellt werden, um den Motor einwandfrei vor Überlastung zu schützen.

Hinweis
Das Gerät EKE05-0018-5E ist nur für den Einsatz in Arbeitsumgebungen mit Verschmutzungsgrad 2 UL-zertifiziert.

Reparatur

Warnung
Reparaturschalter dürfen nur von Nicotra Gebhardt ausgeführt werden.

Vor Öffnen das Gerät vom Netz trennen, den Motor abklemmen und **mindesten 10 min. warten**, bis sich der Zwischenkreiskondensator entladen hat.

Inhaltsverzeichnis

1 Übersicht 9
1.1 Der Nicotra Gebhardt EC-Controller 9
1.2 Eigenschaften 9
2 Installation 10
2.1 Umgebungsbedingungen 10
2.2 Montage 11
2.3 Elektrische Installation 12
3 Inbetriebnahme 17
3.1 Statusanzeige 17
3.2 LONWORKS® Schnittstelle 17
3.3 G-BUS Schnittstelle 19
3.4 Modbus RTU 21
3.5 Analoge Schnittstelle 23
4 Technische Daten 24
4.1 Elektrische Eigenschaften 24
4.2 Betriebsverhalten 24
4.3 Mechanische Eigenschaften 24
4.4 Umgebungsbedingungen 25
4.5 THD-Verhalten 25
4.6 Leistungsbegrenzung 26
5 Anhang 27
5.1 LONWORKS® Schnittstelle 28
5.2 G-BUS Schnittstelle 29
5.3 Modbus RTU Schnittstelle 30
5.4 Analoge Schnittstelle 31
5.5 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) 32

1 Übersicht

1.1 Der Nicotra Gebhardt EC-Controller

Der Nicotra Gebhardt EC-Controller EKE 05-00xx-5E-Ix ist ein Frequenzumrichter zur elektronischen Kommutierung (EC) und Drehzahlsteuerung bzw. -regelung von Nicotra Gebhardt Motor-Laufrad-Einheiten mit bürstenlosen Gleichstrommotoren (BLDC-Motor). Der Umrichter wird durch einen Mikrocontroller gesteuert und besitzt eine eingebaute aktive Leistungsfaktorkorrektur (PFC). Der EC-Controller verfügt über einen Überlastschutz für den Frequenzumrichter und den Motor.

Die EKE 05-00xx-5E-Ix kann sowohl einzeln als auch im Verbund großer Ventilatoranlagen mit Fernsteuerung und Fernwartung über ein serielles Netzwerk betrieben werden.

1.2 Eigenschaften

1.2.1 Allgemein

- Großer Eingangsspannungsbereich (1AC 208-277V)
- Integrierter Power Factor Controller
- Einfache Installation und Inbetriebnahme
- Einfache Kontaktierung mit Steckern
- Netzwerk-Schnittstelle (LONWORKS® oder Gebhardt G-Bus)
- analoge Schnittstelle (0-5V, 0-10V, Fehlerkontakt)

1.2.2 Betriebsverhalten

- Drehzahlregelung über geschlossenen Regelkreis (closed-loop)
- Hoch- und Tieflauframpe
- Speicherung des letzten Sollwertes bei Spannungsausfall
- Selbsttätiger Wiederanlauf nach Spannungsrückkehr
- Hoher Wirkungsgrad
- Bis 400W (EKE 05-0018) und 1000W (EKE 05-0040) Eingangsleistung
- Leistungsfaktor >97%

1.2.3 Schutz

- Unterspannung
- Überlastung (Strombegrenzung)
- Motorblockierung
- Einstellbare Maximaldrehzahl in Abhängigkeit des Laufraddurchmessers

2 Installation

Warnung
Das Gerät muss geerdet sein!

Arbeiten am Gerät sowie an angeschlossenen Ventilatoren oder Steuereinrichtungen durch **unqualifiziertes** Personal oder die Nichtbeachtung von Warnhinweisen kann schwere Personenschäden oder ernste Beschädigungen am Gerät verursachen.
Insbesondere sind sowohl die allgemeinen und regionalen Montage- und Sicherheitsvorschriften für Arbeiten an Starkstromanlagen (v.B. VDE), als auch die Vorschriften für die Benutzung von persönlicher Sicherheitseinrichtungen zu beachten.

Die folgenden Anschlüsse können auch bei Motorstillstand gefährliche Spannungen führen:
- Netzanschluss L1, N
- Motoranschluss U, V, W
- Hallsensorklemmen

2.1 Umgebungsbedingungen

Luftfeuchtigkeit
<90% nicht kondensierend

Montagehöhe über Normalnull
<1000m, darüber ist eine Leistungsreduzierung erforderlich

Stoß
Das Gerät darf nicht fallen gelassen oder harten Schlägen ausgesetzt werden.

Schwingungen
Das Gerät darf nicht in Umgebungen installiert werden, wo es dauerhaften Schwingungen von >3mms^{-1} ausgesetzt ist.

Elektromagnetische Strahlung
Das Gerät darf nicht in Umgebungen mit hoher elektromagnetischer Strahlung installiert werden.

Verschmutzte Umgebung
Das Gerät darf nicht in Umgebungen mit starker atmosphärischer Verschmutzung (Staub, aggressive Gase) montiert und betrieben werden.

Wasser
Das Gerät besitzt die Schutzklasse IP20 und muss vor jeglichem Wassereinfluss geschützt sein. Installieren Sie den Frequenzumrichter nicht unter Leitungen, die Kondenswasser abgeben können. Vermeiden Sie die Aufstellung des FU in Räumen mit starker Feuchte und Wasserkondensation.

Installation und Wärmeableitung

Warnung
Das Gehäuse wird durch freie Konvektion gekühlt und darf im Betrieb nicht abgedeckt werden.

2.2 Montage

Warnung
Der EC-Controller muss immer geerdet sein!
Andernfalls kann eine gefährliche Spannung am Gerät auftreten, welche einen elektrischen Schlag zur Folge haben kann.

Um eine sicheren Betrieb der Ausrüstungen zu gewährleisten, ist es nur von qualifiziertem Personal, bei voller Beachtung aller Warnhinweise in dieser Anleitung, zu installieren und in Betrieb zu nehmen.
Alle allgemeinen und örtlichen Sicherheitsbestimmungen in Zusammenhang mit Arbeiten an gefährlichen elektrischen Anlagen (z.B. EN50178) sind zu beachten

Die Geräteanschlüsse können auch im ausgeschalteten Zustand hohe Spannungen führen. **Nach dem Ausschalten sollte ca. 10 Minuten gewartet werden, bevor die Montagearbeiten beginnen.**

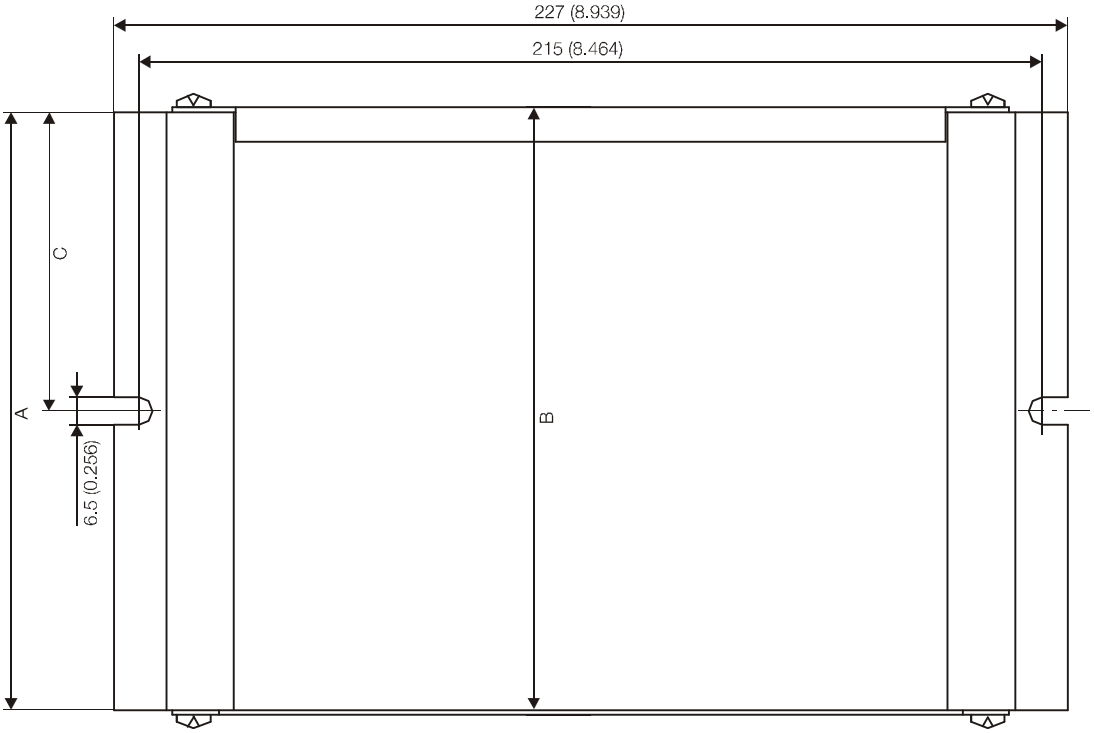


Abbildung 1: Maßbild für Befestigungslöcher

Abmessungen in mm (in)	A	B	C
EKE 05-0018	142 (5.59)	144 (5.669)	71 (2.795)
EKE 05-0040	187 (7.362)	189 (7.441)	93.5 (3.681)

2.3 Elektrische Installation

Warnung
Der EC-Controller muss immer geerdet sein! Andernfalls kann eine gefährliche Spannung am Gerät auftreten, welche einen elektrischen Schlag zur Folge haben kann.
Um eine sicheren Betrieb der Ausrüstungen zu gewährleisten, ist es nur von qualifiziertem Personal, bei voller Beachtung aller Warnhinweise in dieser Anleitung, zu installieren und in Betrieb zu nehmen.
Alle allgemeinen und örtlichen Sicherheitsbestimmungen in Zusammenhang mit Arbeiten an gefährlichen elektrischen Anlagen (z.B. EN50178) sind zu beachten
Die Geräteanschlüsse können auch im ausgeschalteten Zustand hohe Spannungen führen. **Nach dem Ausschalten sollte ca. 10 Minuten gewartet werden**, bevor die Montagearbeiten beginnen.

2.3.1 Anschlüsse

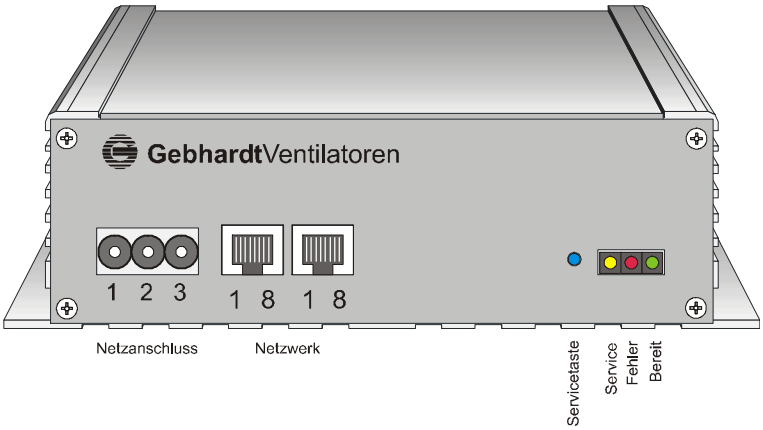


Abbildung 2: Frontansicht Typ EKE05-00xx-5E-IL (LONWORKS® Schnittstelle)

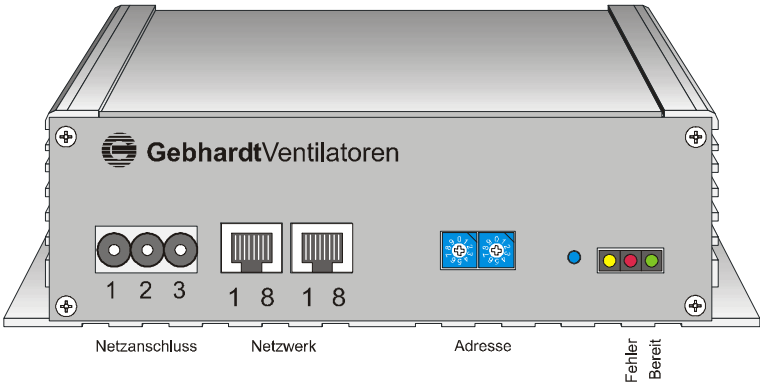


Abbildung 3: Frontansicht Typ EKE05-00xx-5E-IG (G-BUS und Modbus Schnittstelle)

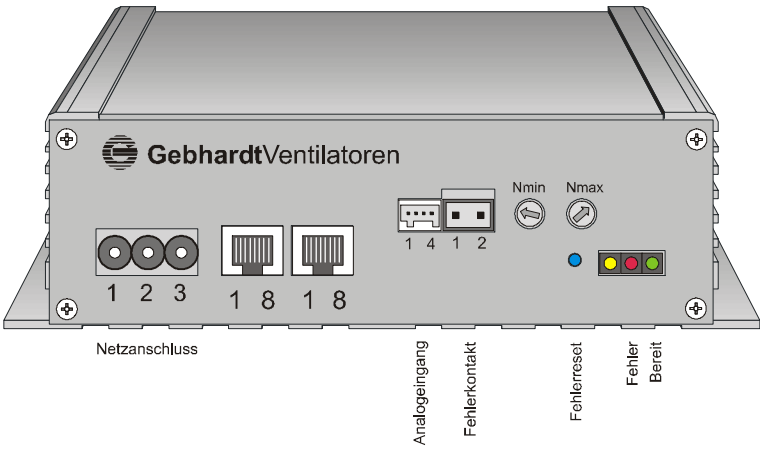


Abbildung 4: Frontansicht Typ EKE05-00xx-5E-IA (analoge Schnittstelle)

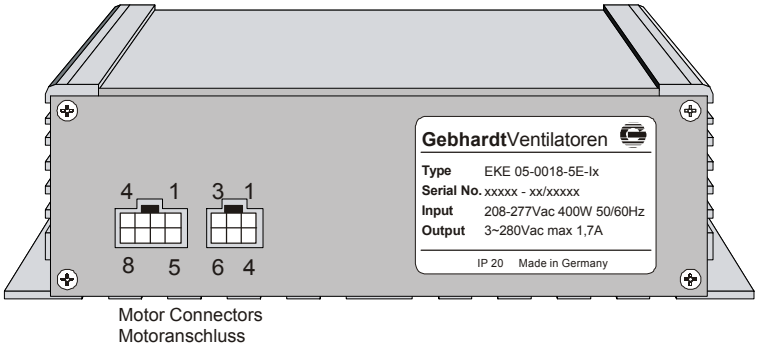


Abbildung 5: Rückansicht EKE05-00xx-5E (alle Typen)

2.3.2 Anschlusszuordnung

Typ	Pin	Funktion
Wieland GST 18i3	1	L1
	2	Erde, PE
	3	N

Tabelle 1: Netzstecker

Typ	Pin	Funktion	Aderfarbe
Motorstecker (8 polig)	1	Motor Phase W	blau
	2	n.c.	-
	3	Motor Phase U	Schwarz
	4	n.c.	-
	5	n.c.	-
	6	Motor Phase V	rot
	7	n.c.	-
	8	Erde, PE	gelb/grün
Sensorstecker (6 polig)	1	Hall Sensor B	weiß
	2	Hall Sensor Versorgung (-)	braun
	3	Hall Sensor Versorgung (+)	grau
	4	Hall Sensor A	gelb
	5	Hall Sensor C	grün
	6	n.c.	-

Tabelle 2: Motor connectors (all types)

Typ	Pin	Funktion
RJ45 8/8 poliger Westernstecker geschirmt	1	Netz A
	2	Netz B
	3	n.c.
	4	Masse
	5	Masse
	6	n.c.
	7	Masse
	8	Masse

Tabelle 3: Netzwerkstecker (LONWORKS®, G-BUS und Modbus Schnittstelle)

Hinweis
Die beiden Netzwerk-Steckverbinder sind intern elektrisch verbunden und haben die gleiche Funktion

Type	Pin	Funktion
WAGO 733-364	1	+5V
	2	0-10V
	3	0-5V
	4	Masse
WAGO 231-832	1	Potentialfreier Kontakt (nc)
	2	
Potentiometer	min	Untere Drehzahlgrenze
	max	Obere Drehzahlgrenze

Tabelle 4: Analogeingang und Drehzahlsteuerelemente (nur analoge Schnittstelle)

2.3.3 Anschluss von Netz, Motor und Kommunikationsnetzwerk

Warnung
Die PE oder N Leitung darf nicht geschaltet werden, da sonst gefährliche Spannungen zwischen den Netzanschlüssen verschiedener Geräte auftreten können.

Warnung
Das Motorkabel muss vor dem Zuschalten der Netzspannung angesteckt werden!
Der Motor darf nicht abgezogen werden, wenn das Gerät in Betrieb ist oder solange die Betriebsanzeigen nicht verlöscht sind.

Wegen der induzierten Gegenspannung dürfen die Motorkontakte nicht berührt werden, solange sich der Motor dreht!

Achtung
Die Absicherung der Zuleitung muss entsprechend des Leiterquerschnittes und der zu erwartenden Gesamtstromstärke gewählt werden.

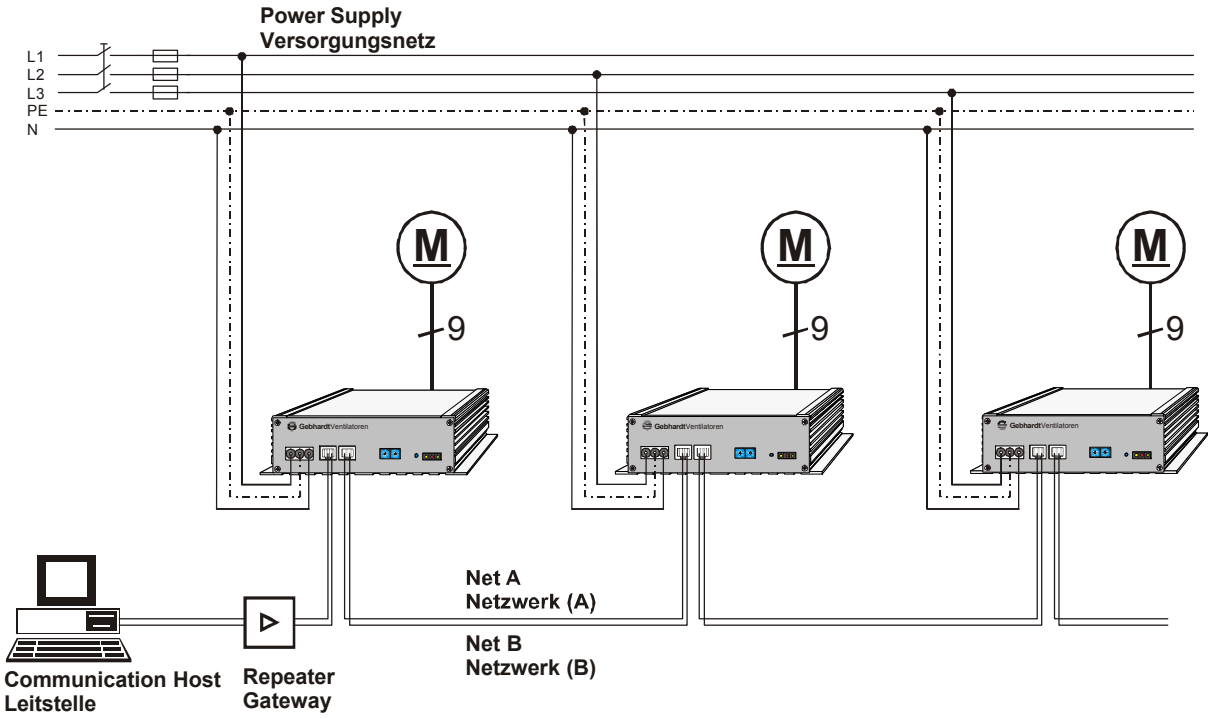


Abbildung 6: Anschluss EKE05-00xx-5E-IL (-IG/-IM) an Versorgungsspannung, Motor und Netzwerk

2.3.4 Analoge Schnittstelle

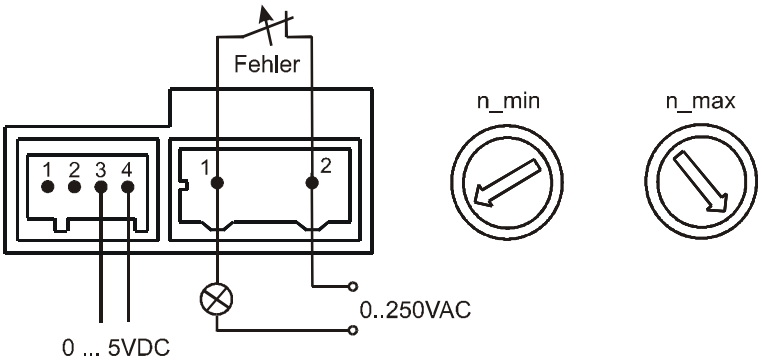


Abbildung 7:0-5V Eingang

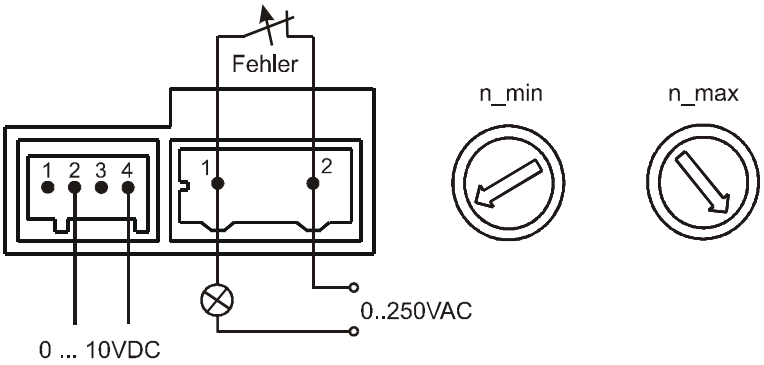


Abbildung 8: 0-10V Eingang

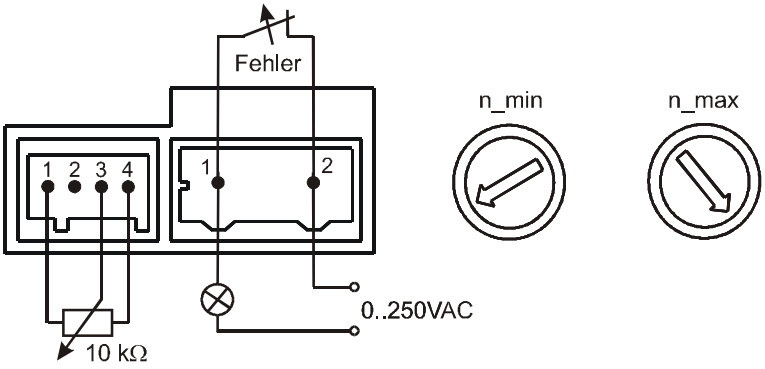


Abbildung 9: Potentiometer Eingang

3 Inbetriebnahme

Warnung
Das Motorkabel muss vor dem Zuschalten der Netzspannung angesteckt werden!
Der Motor darf nicht abgezogen werden, wenn das Gerät in Betrieb ist oder solange die Betriebsanzeigen nicht verlöscht sind.

Der MaxSpeed Parameter muss in Bezug zum verwendeten Laufrad sorgfältig eingestellt werden, um eine Überlastung von Motor und Controller zu verhindern.

3.1 Statusanzeige

Status LED	Function	Indication	Controller State
Service LED (gelb)	LON® Status-anzeige	blinkend (ca. 1s)	LON® Schnittstelle “unconfigured”
		AUS	LON® Schnittstelle “configured online”
	Analog-programmierung	blinkend	Zähler für Maxdrehzahl-Index
Fehler LED (rot)	Fehleranzeige	AUS	kein Fehler
		EIN	Fehler
		blinkend	Fehler interne Kommunikation
		im Wechsel mit Bereit-LED blinkend	Winkfunktion
Bereit LED (grün)	Bereitschafts-anzeige	blinkend (ca. 0,5s)	Gerät bereit (Beschleunigung)
		blinkend (ca. 1s)	Gerät bereit (Drehzahl erreicht)
		AUS	Gerät nicht bereit
		im Wechsel mit Fehler-LED blinkend	Winkfunktion

Tabelle 5: Funktion der Status-LEDs

3.2 LONWORKS® Schnittstelle

Hinweis
Für alle die LONWORKS® Technologie betreffenden Handlungen beachten Sie bitte die Bedienungsanleitung Ihres LONWORKS® Netzwerk-Gerätes und falls erforderlich die einschlägige Literatur zur LONWORKS® Technologie.

3.2.1 Motor in Betrieb setzen

Schritt	Aktion	Bedingung	erwartete Reaktion
1	Motorkabel anschließen	Netzspannung ausgeschaltet	
2	Netzspannung anschließen	Motor ist angesteckt	Grüne Bereit-LED blinkt
3	Netzwerk mit dem Nicotra Gebhardt FFU Control Server oder einem geeigneten LONWORKS® Netzwerktool verbinden		
Im Falle der Verwendung des Nicotra Gebhardt FFU Control Servers siehe auch die entsprechende Bedienungsanleitung für weitere Inbetriebnahmeschritte.			

4	LON® Schnittstelle in den Status “Configured online” setzen	nur wenn die Schnittstelle im Status “unconfigured” (gelbe LED blinkend)	gelbe LED → AUS LON® hat nun eine Subnet- und Node-Adresse
5	Drehzahlgrenzen **nciMinSpeed**, **nciMaxSpeed** setzen		
6	Drehzahl mit **nciSpeed** auf den gewünschten Sollwert einstellen		
7	Freigabe **nciEnable** auf “4” setzen		Motor läuft auf seinen Sollwert hoch Falls Motordrehzahl höher als **nviMaxSpeed**, Motordrehzahl wird begrenzt

Hinweis
Alle Parameter einschließlich **nciSpeed** und **nciEnable** bleiben auch im ausgeschalteten Zustand gespeichert.

Im Falle eines Spannungsausfalls mit anschließender Spannungsrückkehr läuft der Motor auch ohne erneute Kommunikation wieder auf den letzten Sollwert hoch.

3.2.2 Motor stillsetzen

Möglichkeit 1:

Schritt	Aktion	Bedingung	erwartete Reaktion
1	**nciEnable** auf “0” setzen	Motor läuft	Motor stoppt Drehzahlsollwert bleibt erhalten.
2	**nciSpeed** auf “0” setzen		

Möglichkeit 2:

Schritt	Aktion	Bedingung	erwartete Reaktion
1	Betriebsspannung ausschalten	Motor läuft	Motor stoppt Enable und Drehzahl-sollwert bleiben erhalten.

3.3 G-BUS Schnittstelle

3.3.1 Adressierung

Die Adresse der GBUS Schnittstelle kann durch Betätigung der beiden Drehschalter auf der Vorderseite des Controllers frei im Bereich von “0” bis “99” gewählt werden. Die neue Adresse wird erst nach einem Neustart wirksam.

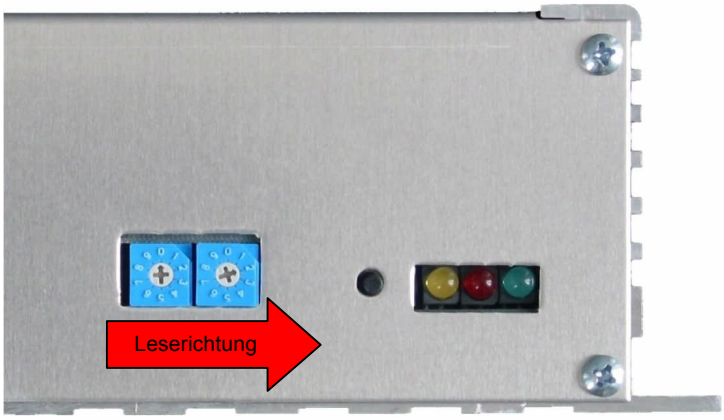


Abbildung 10: Drehschalter für die Adressierung des Contollers

Achtung
Achten Sie darauf, dass keine Controlleradresse doppelt eingegeben wird. Dieses kann zu Systeminstabilitäten oder Kommunikationsfehlern innerhalb des RS485-Netzes aufgrund von Adresskonflikten führen.

Alternatives Frontdesign

Der GBUS Controller ist auch mit einem alternativen Frontdesign wie in Abbildung 11 erhältlich (funktionell identisch).

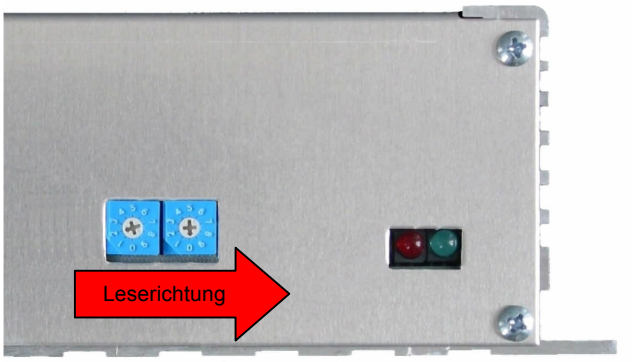


Abbildung 11: Alternatives GBUS Frontdesign

3.3.2 Motor in Betrieb setzen

Schritt	Aktion	Bedingung	erwartete Reaktion
1	Adresse an den beiden blauen Drehschaltern einstellen (0-99)	Netzspannung ausgeschaltet jede Adresse nur einmal verwenden	Adresseneingabe
2	Motorkabel anschließen	Netzspannung ausgeschaltet	
3	Netzspannung anschließen	Motor ist angesteckt	Grüne Bereit-LED blinkt
4	Kommunikationsschnittstelle mit einem Nicotra Gebhardt Ethernet-RS485-Gateway verbinden		
5	Ethernet-RS485-Gateway mit dem FFU Control Server verbinden		
Im Falle der Verwendung des Nicotra Gebhardt FFU Control Server siehe auch die entsprechende Bedienungsanleitung für weitere Inbetriebnahmeschritte.			
6	**Speed** auf den gewünschten Drehzahlsollwert einstellen		Motor läuft auf seinen Sollwert hoch Falls Motordrehzahl höher als **Maximaldrehzahl,** Motordrehzahl wird begrenzt

Hinweis
Alle Parameter einschließlich **Speed** bleiben auch im ausgeschalteten Zustand gespeichert.

Im Falle eines Spannungsausfalls mit anschließender Spannungsrückkehr läuft der Motor auch ohne erneute Kommunikation wieder auf den letzten Sollwert hoch.

3.3.3 Motor stillsetzen

Möglichkeit 1:

Schritt	Aktion	Bedingung	erwartete Reaktion
1	**Speed** auf “0” setzen	Motor läuft	Eingestellte Drehzahl bleibt erhalten Motor stoppt

Möglichkeit 2:

Schritt	Aktion	Bedingung	erwartete Reaktion
1	Betriebsspannung ausschalten	Motor läuft	Motor stoppt Drehzahlsollwert bleibt erhalten

3.4 Modbus RTU

3.4.1 Adressierung

Die Adresse der Modbus RTU Schnittstelle kann durch Betätigung der beiden Drehschalter auf der Vorderseite des Controllers frei im Bereich von 1 (0x01) bis 247 (0xF7) gewählt werden. Die neue Adresse wird erst nach einem Neustart wirksam.

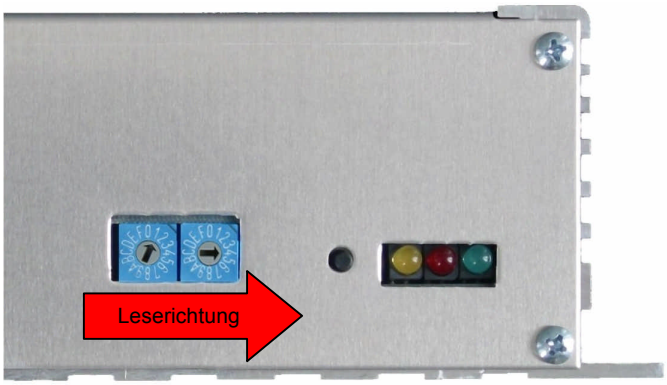


Abbildung 12: Drehschalter für die Adressierung des Contollers

Achtung
Achten Sie darauf, dass keine Controlleradresse doppelt eingegeben wird. Dieses kann zu Systeminstabilitäten oder Kommunikationsfehlern innerhalb des RS485-Netzes aufgrund von Adresskonflikten führen.

3.4.2 Ändern von Kommunikationsparametern und Passwort

Die Kommunikationsparameter und das Passwort können nur nach Eingabe des gültigen Passwortes in das Register 40005 geändert werden. Alle Änderungen ohne gültiges Passwort werden ignoriert. Die neuen Einstellungen werden erst nach einem Neustart wirksam.

3.4.3 Timeout-Stop Funktion

Der Parameter „Timeout Kommunikation“ (40005) kann den Controller veranlassen, den Motor zu stoppen, wenn die Modbus-Kommunikation für eine definierte Zeit ausfällt. Diese Funktion wird angezeigt duch abwechselndes Blinken der roten und grünen LED. Wenn die Kommunikation wieder verfügbsar wird oder ein Reset erfolgt, startet der Motor automatisch wieder und die Timeout-Zeit wird rückgesetzt.
Durch setzen des Parameters auf 0 wird die Funktion ausgeschaltet.

3.4.4 Setzen der Maximaldrehzahl

Der parameter „Maximaldrehzahl“ (Register 40003) muss der Maximaldrehzahl des angeschlossenen Ventilators entsprechen. Falls die Maximaldrehzahl falsch eingestellt ist, könnte der Motor seine maximale Leistung nicht erreichen oder durch Überlast zerstört werden.

3.4.5 Reserviertes Register

Tas Register 40004 ist reserviert für interne Funktionen, alle Änderungen werden ignoriert.

3.4.6 Motor in Betrieb setzen

Schritt	Aktion	Bedingung	erwartete Reaktion
1	Adresse an den beiden blauen Drehschaltern einstellen (00-247)	Netzspannung ausgeschaltet jede Adresse nur einmal verwenden	Adresseneingabe nach Zuschaltung der Netzspannung
2	Motorkabel anschließen	Netzspannung ausgeschaltet	
3	Netzspannung anschließen	Motor ist angesteckt	Grüne Bereit-LED blinkt
4	Kommunikationsschnittstelle mit einem Modbus RTU Master verbinden		
5	**Solldrehzahl** auf den gewünschten Drehzahlsollwert einstellen		Motor läuft auf seinen Sollwert hoch Falls Motordrehzahl höher als **Maximaldrehzahl,** Motordrehzahl wird begrenzt

Hinweis
Alle Parameter einschließlich **Speed** bleiben auch im ausgeschalteten Zustand gespeichert.

Im Falle eines Spannungsausfalls mit anschließender Spannungsrückkehr läuft der Motor auch ohne erneute Kommunikation wieder auf den letzten Sollwert hoch.

3.4.7 Motor stillsetzen

Möglichkeit 1:

Schritt	Aktion	Bedingung	erwartete Reaktion
1	**Solldrehzahl** auf “0” setzen	Motor läuft	Eingestellte Drehzahl bleibt erhalten Motor stoppt

Möglichkeit 2:

Schritt	Aktion	Bedingung	erwartete Reaktion
1	Betriebsspannung ausschalten	Motor läuft	Motor stoppt Drehzahlsollwert bleibt erhalten

3.5 Analoge Schnittstelle

3.5.1 Programmierung der maximalen Ventilatordrehzahl

Die Programmierung erfolgt mit Hilfe des Reset-Knopfes an der Frontseite des Controllers (vgl. Anhang für detaillierte Informationen über die verfügbaren Maximaldrehzahlen)

Schritt	Reaktion der EKE05
Resetknopf länger als 5s drücken	Der Controller geht in den Programmier-modus und zeigt diesen durch wechselndes Blinken der roten und grünen LED an
Resetknopf so oft drücken, wie es dem Programm-Index der Maximaldrehzahl entspricht	Die gelbe LED leuchtet bei jedem Tastendruck kurz auf.
Nach 5s Wartezeit kehrt der Controller aus dem Programmiermodus zurück	
Beobachten der gelben LED zur Kontrolle der Programmierung	Die gelbe LED leuchtet so oft, wie es dem eingegebenen Programm-Index entspricht
Programmierung beendet	Rote LED stoppt zu blinken

Tabelle 6: Programmierung der EKE 05-00xx-5E-IA

3.5.2 Motor in Betrieb setzen

Schritt	Aktion	Bedingung	erwartete Reaktion
1	Motorkabel anschließen	Netzspannung ausgeschaltet	
2	Analogeingang beschalten	vgl. Abbildung 7 bis Abbildung 9	
3	Netzspannung anschließen	Motor ist angesteckt	Grüne Bereit-LED blinkt
4	Minimal- und Maximaldrehzahl mittels 2 Potentiometer setzen	vgl. Abbildung 7 bis Abbildung 9	
5	Steuersignal oder Potentiometer für Solldrehzahl einstellen	vgl. Abbildung 7 bis Abbildung 9	Motor läuft auf seinen Sollwert hoch

3.5.3 Motor stillsetzen

Möglichkeit 1:

Schritt	Aktion	Bedingung	erwartete Reaktion
1	Poti Maximaldrehzahl auf “0” drehen	Solldrehzahl >0	Motor stoppt

Möglichkeit 2:

Schritt	Aktion	Bedingung	erwartete Reaktion
1	Eingang Solldrehzahl auf “0V“ stellen	Maximaldrehdrehzahl >0	Motor stoppt

Möglichkeit 3:

Schritt	Aktion	Bedingung	erwartete Reaktion
1	Betriebsspannung ausschalten	Motor läuft	Motor stoppt

4 Technische Daten

4.1 Elektrische Eigenschaften

		Wert		Einheit	Bemerkung
		EKE 05-0018	EKE 05-0040		
Betriebsspannung		208-277 (+5/-10%°)	230 (+/-10%)	V	°) vgl. Diagramm Leistungs-reduzierung Abbildung 14
Netzfrequenz		50/60		Hz	
Eingangsleistung		400°)	1000	W	°) vgl. Diagramm Leistungs-reduzierung Abbildung 14
Eingangsstrom	208V	1,98	-	A	cos φ=0,97
	230V	1,79	4,48	A	
	277V	1,49	-	A	
Leistungsbegrenzung (Zwischenkreis)		480	°)	W	°) vgl. Begrenzungsdiagramm Abbildung 15
Wirkungsgrad		>93		%	bei Nennleistung
Leistungsfaktor (cos φ)		>0,97			bei Nennleistung
Total Harmonic Distortion – THD (Strom)		<8		%	bei Nennleistung (Abbildung 13)
Sicherung		4	10	A	träge

Tabelle 7: Elektrische Eigenschaften

4.2 Betriebsverhalten

	Wert	Einheit	Bemerkung
Genauigkeit Drehzahlregler	< +/-2	min^{-1}	
Schutzfunktionen	DC-Link voltage low, overload, impeller lock-up		
Sollwertauflösung	1	min^{-1}	
Ausgangspulsfrequenz	15,6	kHz	
Ausgangsfrequenz	0..100	Hz	
Einsatz Bremse (Drehzahlsollwert = 0)	<800	min^{-1}	nur EKE05-0018
Schnittstellen	LONWORKS® Schnittstelle		
	Nicotra Gebhardt G-BUS Schnittstelle (RS485)		
	Modbus RTU Schnittstelle		
	Analoge Schnittstelle (0..5V, 0..10V, potentialfreier Fehlerkontakt)		

Tabelle 8: Betriebsverhalten

4.3 Mechanische Eigenschaften

	Wert		Einheit
	EKE 05-0018	EKE 05-0040	
Abmessungen (w x h x d)	227(8.94)x65(2.56)x146(5.75)	227(8.94)x65(2.56)x189(7.44)	mm (in)
Masse	1,25	1,65	kg
Kühlung	freie Konvektion		
Netzanschluss	Wieland GST18i3		
Netzwerkanschluss	RJ45 Western Stecker 8 polig		
Analoganschluss	WAGO 733-364 (Analogeingang) WAGO 231-832 (Fehlerkontakt)		
Motoranschluss (Leistung)	AMP: MATE-N-Lok, 8-polig		
Motoranschluss (Sensor)	AMP: MATE-N-Lok 6-polig		
Min. Querschnitt Netzleitung	0,75		mm^2
Querschnitt Motorkabel (Leistung)	0,75		mm^2
Querschnitt Motorkabel (Sensor)	0,25		mm^2
Max. Motorkabellänge	1,5		m

Tabelle 9: Mechanische Eigenschaften

4.4 Umgebungsbedingungen

	Wert	Einheit	Bemerkung
Lagertemperatur	-40 to +70	°C	
Betriebstemperatur	0 to 40	°C	
Höhe über NN	<1000 (<3000)	m (ft)	über Seehöhe
relative Luftfeuchte % RH	90	%	nicht kondensierend
Schutzgrad	IP20		

Tabelle 10: Umgebungsbedingungen

4.5 THD-Verhalten

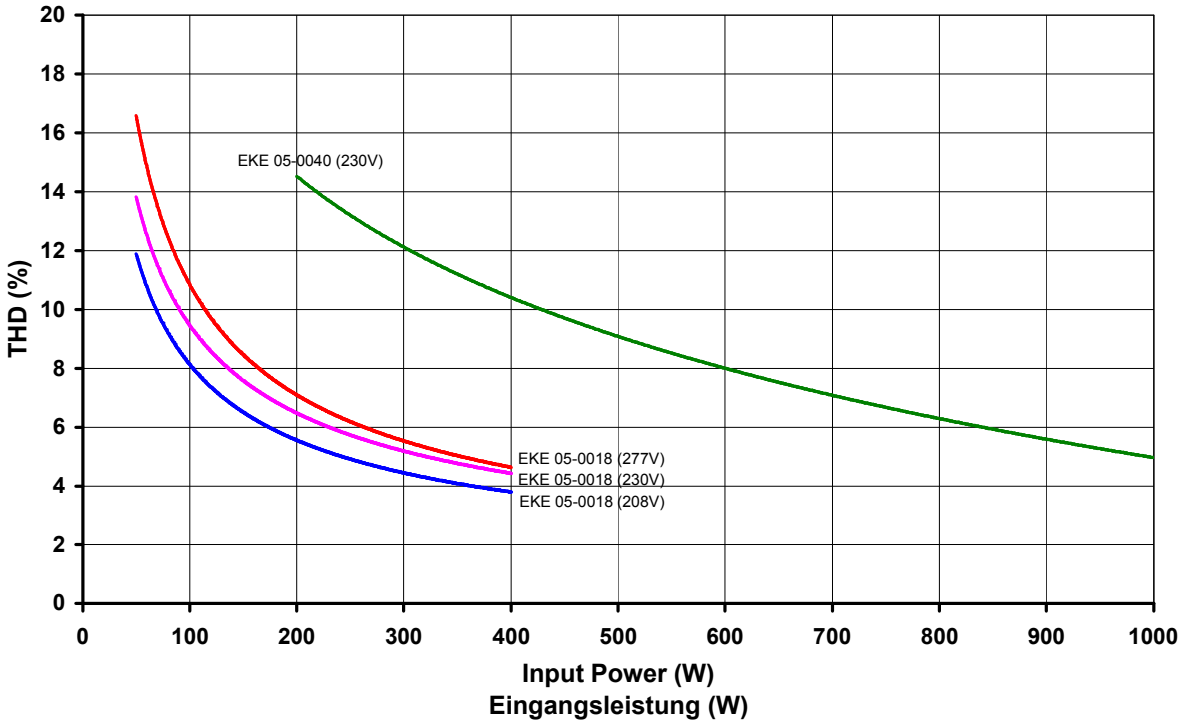


Abbildung 13: THD in Abhängigkeit von Eingangsleistung und Eingangsspannung

4.6 Leistungsbegrenzung

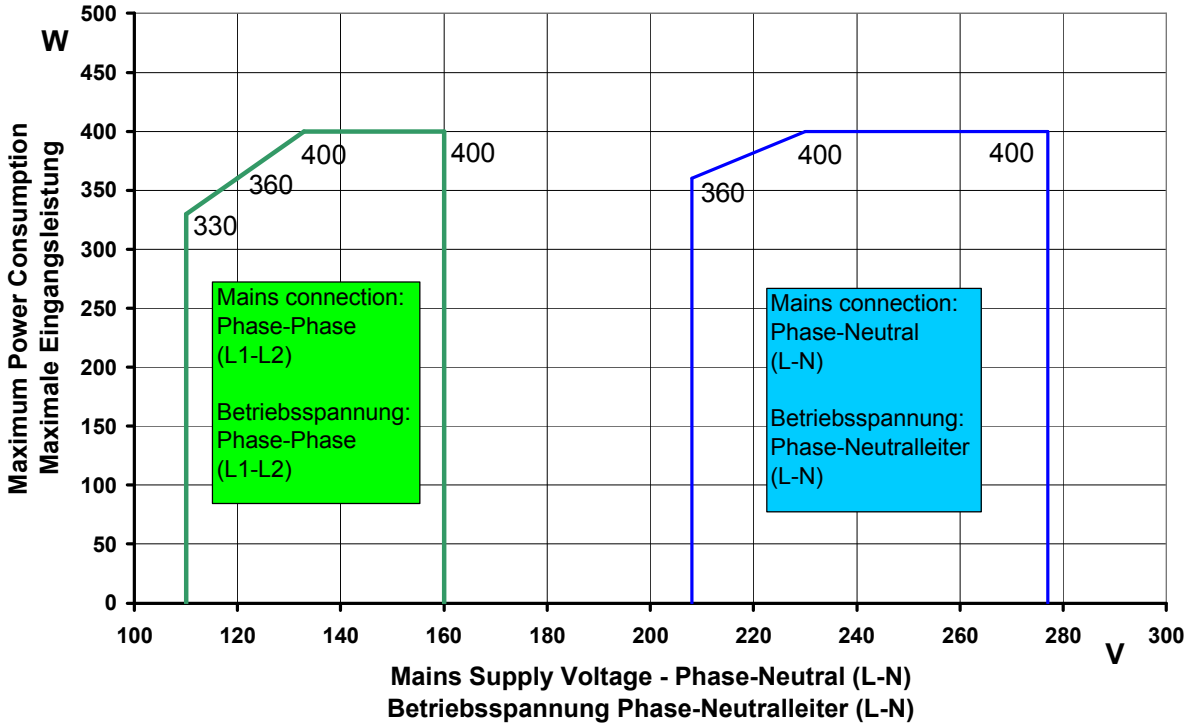


Abbildung 14: Leistungsbegrenzung als Funktion der Eingangsspannung (nur EKE05-0018-5E)

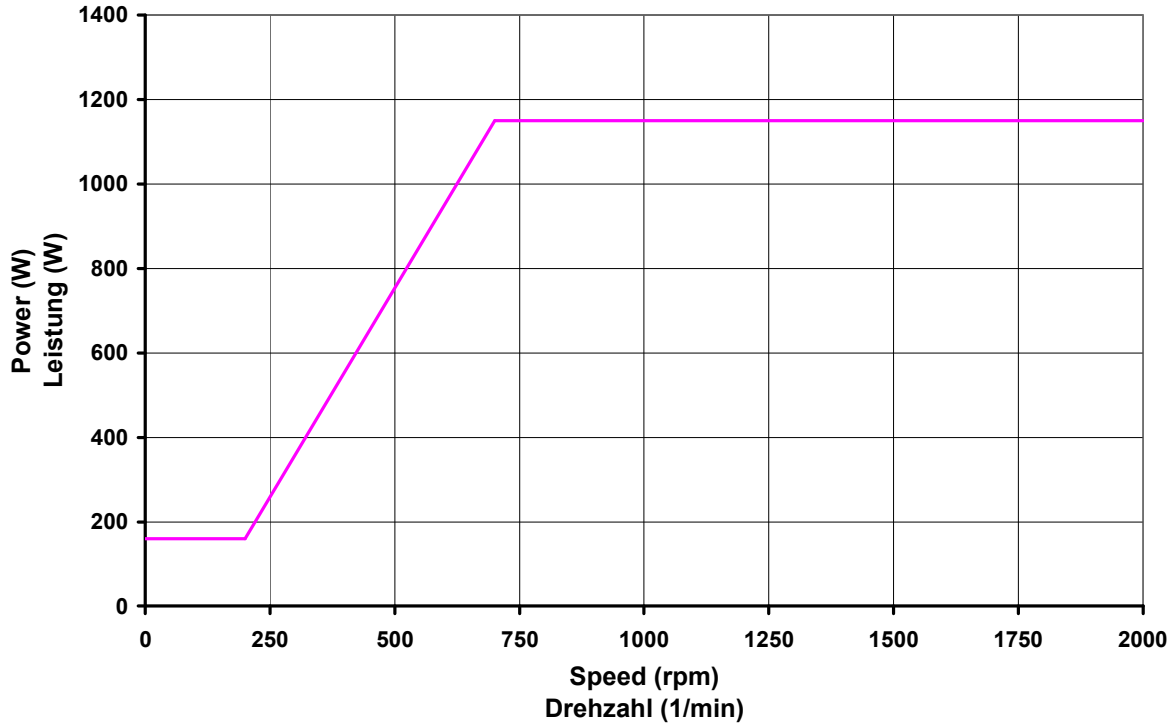


Abbildung 15: Leistungsreduzierung über Drehzahl (nur EKE05-0040-5E)

5 Anhang

5.1 LONWORKS® Schnittstelle

In.	Name	Typ	1)	Standard	Beschreibung	Gesendet nach
Node Object, ID #0						
0	nviRequest	SNVT_obj_request	i	-		
1	nvoStatus	SNVT_obj_status	o	-		Änderung
FFU Object, ID #1						
2	nviSpeed	SNVT_rpm	i	0	Drehzahlsollwert (min^{-1})	
3	nvoSpeed	SNVT_rpm	o	0	Drehzahlistwert (min^{-1})	Änderung/ Timeout
4	nviEnable	SNVT_lev_disc	i	0	Start/stop	
5	nvoFfuStatus	SNVT_char_ascii	o	0	Fehlercode	Änderung/ Timeout
Konfiguration						
6	nciMaxSpeed	SNVT_rpm	c	1000 min^{-1}	Maximaldrehzahl (min^{-1})	
7	nciMinSpeed	SNVT_rpm	c	250 min^{-1}	Minimaldrehzahl (min^{-1})	
8	nciSndOnDelta	SNVT_rpm	c	20 min^{-1}	Drehzahländerung zur Triggerung	
9	nciMaxSndTm	SNVT_time_sec	c	500 (50,0s)	Heartbeat-Zeit	
10	nciMinSndTm	SNVT_time_sec	c	100 (10,0s)	Minimale Zeit zwischen zwei Heartbeats	
Nutzerspezifisch						
11	struct {					Änderung/ Timeout
	Speed	SNVT_rpm		0	=nvoSpeed	
	FfuStatus	SNVT_char_ascii		0	=nvoFfuStatus	
	Enable	SNVT_lev_disc		0	=f(Statuswort.Bit1)	
	} nvoVisual		o			
12	struct {				Keine Funktion / nicht verwendet (nur zur Abwärtskompatibilität)	
	Address	unsigned int:7				
	R_W	unsigned int:1				
	Data	unsigned long				
	} nviParameter		i			
13	struct {					
	Address	unsigned int:7				
	Error	unsigned int:1				
	Data	unsigned long				
	} nvoParameter		o			
14	nciRestartDelay	SNVT_time_sec	c	10 (1,0s)	Einschaltverzögerung	
15	nciPWMLimit	SNVT_count		0xE000	Keine Funktion / nicht verwendet (nur zur Abwärtskompatibilität)	
16	nciIFaktor	SNVT_time_sec		10 (1.0s)		
17	nciIMax	SNVT_count		300		
18	nciIOffset	SNVT_count		0		
19	nciSpeedSetDelay	SNVT_time_sec		150 (15.0s)		
20	nciGradLimit	SNVT_rpm		30 min^{-1}		
21	nciSamples	SNVT_count		4		
22	nvoPower	SNVT_power	o	0	Aktuelle gemessene Leistung	
23	nciSndOnDeltaPwr	SNVT_power	c	200 (20,0W)	Leistungsänderung zur Triggerung	
24	struct {					Änderung/ Timeout
	Speed	SNVT_rpm		0	=nvoSpeed	
	FfuStatus	SNVT_char_ascii		0	=nvoFfuStatus	
	Enable	SNVT_lev_disc		0	=f(Statuswort.Bit1)	
	Power	SNVT_power		0	=nvoPower	
	}nvoVisualPwr		o			
25	nciRSpeed	SNVT_rpm	c	0		

Tabelle 11: LONWORKS® Schnittstelle

1) i ..input; o ..output; c ..input config

5.2 G-BUS Schnittstelle

5.2.1 Kommunikationsparameter

Protokoll	GBUS
Physikalsiche Schicht	EIA-485 halb-duplex
Baudrate	9600 bps
Adressbereich	1…99

5.2.2 Befehle

Befehl	Funktion	Beschreibung
0	(nicht verwendet)	
1	Maximaldrehzahl	min^{-1}
2	Solldrehzahl	min^{-1}
3	Setze Knotenstatus	Fehler rücksetzen: 1: Unterspannung 2: Motorfehler 4: Drehzahlregelfehler 7: Alle fehler
4	Setze Einschaltverzögerung	1..255s Einschaltverzögerung
5	Setze Winkfunktion EIN/AUS	Einschalten der Winkfunktion (rote und grüne LED blinken abwechselnd): 1=EIN 0=AUS
6	Adresse fixiert im EEPROM (normal nicht benutzt)	1=fest, 0=variabel
7	Sende Knotenstatus	beinhaltet: Maximaldrehzahl Solldrehzahl Istrehzahl Knotenstatus (Fehlercode) Einschaltverzögerung
8	Bestätigung	Antworetpaket des Knotens nach jedem Befehl (außer nach Befehl 9, dann wird mit Befehl 7 geantwortet)
9	Anfrage Knotenstatus	

5.2.3 Fehlercodes

Fehlercode	Unterspannung	Motorfehler	Drehzahlreglerfehler
0 (kein Fehler)			
1	X		
2		X	
3	X	X	
4			X
5	X		X
6		X	X
7	X	X	X

5.3 Modbus RTU Schnittstelle

5.3.1 Kommunikationsparameters

Protokoll	Modbus RTU
Physikalische Schicht	EIA-485
Baudraten	9600, 19200, 38400, 57600 bps
Parität	none, even, odd
Datenbits	8
Stoppbits	1
Adressbereich	1…247 (einstellbar hexadezimal 0x01…0xF7)
Funktionscodes	04 – Lese Inputregister
	03 – Lese Outputregisters
	06 – Schreibe einzelne Outputregister
	16 – Schreibe mehrfache Outputregister

5.3.2 Registerübersicht

Register-Nr.	Beschreibung	Bereich	Standardwert
Inputregisters (Funktionscode: 04) nur lesen			
30001	Fehlercode	0…7	-
30002	Istdrehzahl	0…2000 min^{-1}	-
30003	gemessene Leistung	0…2000 Watt	-
Outputregisters (Funktionscodes: 03, 06, 16) schreiben/lesen			
40001	Reset	1	0
	Winken	2	
40002	Solldrehzahl	0, 250…2000 min^{-1}	0
40003	Maximaldrehzahl	0…2000 min^{-1}	1000
40004	Interne Funktionen	0…2000	0 (nicht ändern!)
40005	Timeout Kommunikation	0...655 s	0 (0 = Funktion deaktiviert)
40006	Passwort	0…65535	1111
40007	Neues Passwort (geschützt)	0…65535	0
40008	Neue Baudrate (geschützt)	0…3 0=9600 1=19200 2=38400 3=57600	2
40009	Neue Parität (geschützt)	0…2 0=keine 1=odd 2=even	0

5.3.3 Fehlercodes

Fehlercode	Unterspannung	Motorfehler	Drehzahlreglerfehler
0 (kein Fehler)			
1	X		
2		X	
3	X	X	
4			X
5	X		X
6		X	X
7	X	X	X

5.4 Analoge Schnittstelle

5.4.1 Feste Maximaldrehzahlen EKE 05-0018-5E-IA

Laufradtyp		Maximaldrehzahl (min^{-1})	Programm-Index
RLE 21-0477-EC-00-23		1070	0
RLE 31-0455-EC-00-28		1120	1
RLE 31-0406-EC-00-37	RDA 31-3540-EC	1260	2
RLE 21-0407-EC-00-26		1350	3
RLE 31-0363-EC-00-37	RDA 31-3535-EC	1460	4
RLE 31-0323-EC-00-37	RDA 31-2531-EC	1750	5
RLE 21-0299-EC-00-30 RLE 31-0288-EC-00-37	RDA 31-2528-EC	1850	6

Tabelle 12: Feste Maximaldrehzahlen EKE 05-0018-5E-IA; Version AN V2_1_1

Hinweis
Die Analogschnittstelle hat eine automatische Leistungsbegrenzung von 400W. Wenn diese Begrenzung für längere Zeit überschritten wird, reduziert die Schnittstelle die Solldrehzahl um 100 min^{-1}. Dieser Status wird durch wechselseitiges Blinken der rotten und grünen LED angezeigt und kann durch Druck auf den Knopf rückgesetzt warden.

5.4.2 Feste Maximaldrehzahlen EKE 05-0040-5E-IA

Laufradtyp		Maximaldrehzahl (min^{-1})	Programm-Index
RLE 31-0570-EC-01-37	RDA 31-4556-EC	880	0
RLE 21-0538-EC-01-26		1140	1
RLE 31-0510-EC-01-37	RDA 31-4550-EC	1180	2
RLE 51-0570-EC-01-18		1240	3
RLE 31-0455-EC-01-37	RDA 31-3545-EC	1470	4
RLE 21-0477-EC-01-23		1530	5
RLE 31-0455-EC-01-28		1580	6
RLE 31-0406-EC-01-37	RDA 31-3540-EC	1760	7
RLE 21-0407-EC-01-26		1970	8

Tabelle 13: Feste Maximaldrehzahlen EKE 05-0018-5E-IA; version AN V3_1_0

5.5 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

5.5.1 EMV Direktive

Die EC-Controller EKE 05-0018-5E-Ix und EKE 05-0040-5E-Ix werden nur in Verbindung mit Produkten der Firma NICOTRA Gebhardt vertrieben. Das Gerät ist in den entsprechenden Produkten fest installiert und erfüllt dann alle Anforderungen der aktuellen EMV-Richtlinie, entsprechend der EMV-Produktnorm für drehzahlvariable elektrische Antriebe EN 61800-3.

5.5.2 Oberschwingungsströme

Seit 1. Januar 2001 müssen alle elektrischen Geräte der Norm EN 61000-3-2 (Grenzwerte für Oberschwingungsströme mit Geräte-Eingangsstrom ≤16A je Leiter) entsprechen.
Auf Grund ihres integrierten PFC (Power Factor Controller) erfüllen die EC-Controller EKE 05-0018-5E-Ix und EKE 05-0040-5E-Ix die Anforderungen der Norm EN 61000-3-2.
Die THD Werte sind gemäß EN 61800-3 (Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe - Teil 3: EMV-Produktnorm) ermittelt.

5.5.3 Semiconductor Processing Equipment Standards

Der EC-Controller EKE 05-0018-5E-Ix ist erfolgreich getestet in Bezug auf Einhaltung der Norm SEMI F47-0999 (Semiconductor Processing Equipment Voltage Sag Immunity Standard).